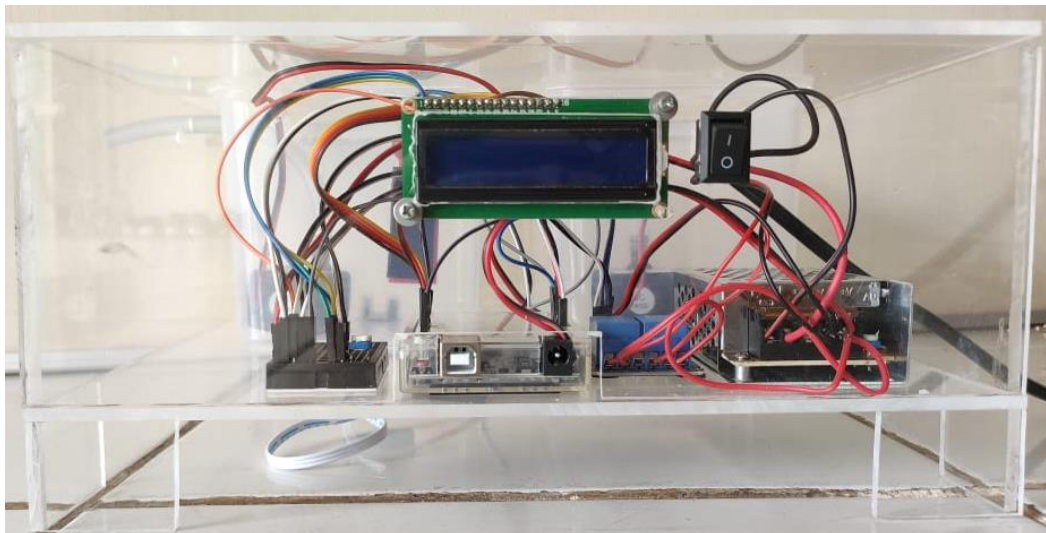


## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 5.1 HASIL IMPLEMENTASI

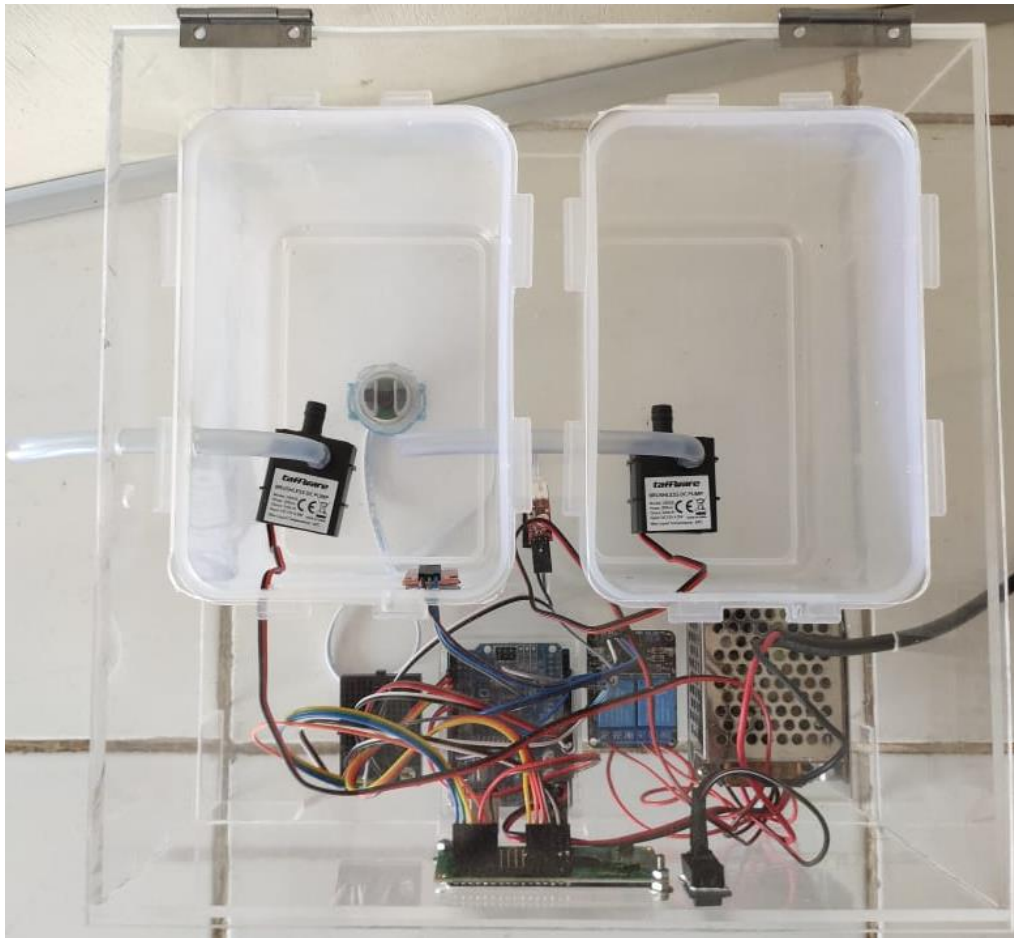
Pada tahap ini penulis mengimplementasikan hasil rancangan yang telah dibuat pada tahap Implementasi yang dimaksud adalah proses menterjemahkan rancangan menjadi *software* dan berupa bentuk fisik dari alat yang telah dirancang. Adapun hasil implementasi tersebut adalah sebagai berikut :



**Gambar 5.1 Tampak Depan Fisik Alat Monitoring Kualitas Air Dan Pergantian Air Otomatis**

Pada gambar 5.1 dapat dilihat secara langsung tampak depan dari bentuk fisik alat pemantauan kualitas air berdasarkan kekeruhan dan pergantian air otomatis yang telah dirancang. Pada bagian tampak depan terdapat *Liquid Crystal Display (LCD)* yang digunakan sebagai penampil dari informasi yang telah di baca dan diproses oleh mikrokontroler, dan pada bagian samping kiri lcd terdapat

sebuah saklar on/off yang digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat, dan dapat dilihat di bawah lcd terdapat space yang dapat digunakan untuk menghubungkan board arduino ke komputer untuk memudahkan proses pemrograman.



**Gambar 5.2 Tampak Atas Fisik Alat Monitoring Kualitas Air Dan Pergantian Air Otomatis**

Pada gambar 5.2 dapat dilihat secara langsung tampak atas dari bentuk fisik alat pemantauan kualitas air berdasarkan kekeruhan dan pergantian air otomatis yang telah dirancang. Pada bagian tampak atas terdapat 2 buah wadah yang digunakan sebagai penampung dari air keruh dan air bersih yang akan digunakan

pada ilustrasi penggunaan perangkat yang telah dirancang. Dan dapat dilihat juga terdapat 2 buah mesin penyedot yang digunakan untuk membuang air keruh dan mengisi ulang air. Serta terdapat selang yang menghubungkan kedua penampung tersebut.

## **5.2 PENGUJIAN SISTEM**

### **5.2.1 Arduino IDE**

Tahap ini meliputi pembahasan pada penulisan instruksi-instruksi program yang digunakan sistem secara keseluruhan. Untuk membaca tingkat kekeruhan air, peneliti menggunakan sensor *Turbidity*, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Sensor akan mengirimkan data berupa nilai analog yang dikirimkan ke mikrokontroler melalui port *Analog input* pada board arduino. Sedangkan sensor yang digunakan untuk membaca tingkat ketinggian air, peneliti menggunakan sensor *Water Level*. Untuk proses pemrogramannya terdapat 2 tahap yang dilakukan.

Pertama, pengujian program kalibrasi dari kedua sensor, yakni sensor *Turbidity* dan sensor *Water Level* untuk menampilkan nilai hasil dari pembacaan sensor. Pada gambar 5.3 dan gambar 5.4 berikut dapat dilihat potongan *sketch* program kalibrasi sensor *Turbidity* dan sensor *Water Level*.

```

11
12 int state = 0;
13
14 void setup() {
15   pinMode(ngisi, OUTPUT);
16   pinMode(nguras, OUTPUT);
17   digitalWrite(ngisi, HIGH);
18   digitalWrite(nguras, HIGH);
19   Serial.begin(9600);
20   lcd.begin(16, 2);
21   lcd.print("Program Starting..");
22 }
23
24 void loop() {
25   int turbiditySensor = analogRead(A1);
26   int waterSensor = analogRead(A0);
27   float tegangan = turbiditySensor * (5.0 / 1024);
28   float kekeruhan = 100.0 - (tegangan / 3.16) * 100.0;
29   int hasil = kekeruhan;
30   if (kekeruhan < 0) {
31     hasil = 0;
32   }
33
34   //MENGURAS AIR
35   if (hasil > 30 && waterSensor > 420) {
36     digitalWrite(nguras, HIGH);
37     digitalWrite(ngisi, LOW);
38     delay(1000);
39     digitalWrite(nguras, LOW);
40     digitalWrite(ngisi, HIGH);
41     delay(1000);
42   }
43 }

```

Done Saving.  
avrdude done. Thank you.

100 Arduino Uno on /dev/tty/USB0

**Gambar 5.3** Penggalan *Sketch* Program Kalibrasi Sensor *Turbidity*

```

60 //DISPLAY LCD
61 if (hasil < 22 && state == 0) {
62   lcd.clear();
63   lcd.setCursor(0, 0);
64   lcd.print("WL=");
65   lcd.print(waterSensor);
66   lcd.setCursor(0, 0);
67   lcd.print("NTU=");
68   lcd.print(hasil);
69   lcd.setCursor(0, 1);
70   lcd.print("STATUS: JERWIH");
71 }
72 else if (hasil > 22 && state == 0) {
73   lcd.clear();
74   lcd.setCursor(0, 0);
75   lcd.print("WL=");
76   lcd.print(waterSensor);
77   lcd.setCursor(0, 0);
78   lcd.print("NTU=");
79   lcd.print(hasil);
80   lcd.setCursor(0, 1);
81   lcd.print("STATUS: KERUH");
82 }
83 else if (state == 1) {
84   lcd.clear();

```

Done Saving.  
avrdude done. Thank you.

84 Arduino Uno on /dev/tty/USB0

**Gambar 5.4** Penggalan *Sketch* Program Kalibrasi Sensor *Water Level*

Tahap kedua menuliskan *sketch* tambahan logika dan kondisi dari sistem yang di rancang sehingga alat dapat bekerja sebagaimana mestinya. Gambar 5.5 berikut adalah potongan *sketch* program logika yang dirancang.

```

34 //MENGURAS AIR
35 if (hasil > 30 && waterSensor > 420) {
36 //aktifkan pompa untuk menguras
37 state = 1;
38 digitalWrite(nguras, LOW); //POMPA ON
39 delay(100);
40 }
41 else if (waterSensor < 420) {
42 //matikan pompa penguras
43 state = 0;
44 digitalWrite(nguras, HIGH); //POMPA OFF
45 delay(100);
46 }
47
48 //MENGISI AIR
49 if (waterSensor < 420) {
50 state = 2;
51 digitalWrite(ngisi, LOW); //POMPA ON
52 delay(100);
53 }
54 else if (hasil < 22 && waterSensor >= 660) {
55 state = 0;
56 digitalWrite(ngisi, HIGH); //POMPA OFF
57 delay(100);
58 }

```

**Gambar 5.5** Penggalan *Sketch* Program Logika If Yang Digunakan

### 5.2.2 Pengujian Sensor *Turbidity* Melalui Serial Monitor

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitifitas dan akurasi dari sensor *Turbidity*, pengujian dilakukan setelah meng*Upload* coding kalibrasi sensor *Turbidity* kedalam mikrokontroller. Proses pengujian dilaksanakan dengan cara meletakkan sensor kedalam air keruh, sehingga nilai yang diterima oleh sensor *Turbidity* berubah. Tampilan serial ketika sensor dalam keadaan membaca air jernih dapat dilihat pada gambar 5.6 dan tampilan serial ketika sensor membaca air keruh dapat dilihat pada gambar 5.7 berikut:

```

STATUS = JERNIH
NTU = 21
STATUS = JERNIH

NTU = 21
STATUS = JERNIH

NTU = 20
STATUS = JERNIH

NTU = 19
STATUS = JERNIH

```

**Gambar 5.6** Tampilan Serial Ketika Sensor *Turbidity* Membaca Air Jernih



**Gambar 5.7 Tampilan Serial Ketika Sensor *Turbidity* Membaca Air Keruh**

### 5.2.3 Pengujian Sensor *Water Level* Melalui Serial Monitor

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitifitas dan akurasi dari sensor *Water Level*, pengujian dilakukan setelah meng*Upload* coding kalibrasi sensor *Water Level* kedalam mikrokontroller. Proses pengujian dilaksanakan dengan cara meletakkan sensor kedalam air, sehingga nilai yang diterima oleh sensor *Water Level* berubah sesuai dengan level ketinggian dari air. Tampilan serial ketika sensor dalam keadaan membaca sedikit air dapat dilihat pada gambar 5.8 dan tampilan serial ketika sensor membaca banyak air dapat dilihat pada gambar 5.9 berikut:



**Gambar 5.8** Tampilan Serial Ketika Sensor *Water Level* Membaca Sedikit Air



**Gambar 5.9** Tampilan Serial Ketika Sensor *Water Level* Membaca Banyak Air

### 5.3 PENGUJIAN PERANGKAT KERAS

Pengujian perangkat keras ini dilakukan untuk mengetahui benar atau tidaknya sebuah rangkain listrik yang telah di rangkai. Pengujian dilakukan secara satu-persatu dari beberapa rangkaian yang telah selesai dibuat dan dengan alat bantu multimeter. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengujian perangkat keras ialah melakukan pengujian tegangan pada masing-masing rangkaian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian fungsi masing-masing rangkaian dengan demikian dapat diketahui apakah rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tahap terakhir ialah melakuan pengujian rangkian keseluruhan.

### 5.3.1 Pengujian Tegangan Pada Masing-masing Rangkaian

Pengujian tegangan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan pada setiap alat secara terpisah. Hal ini perlu diperhatikan karena beberapa komponen mempunyai tegangan yang berbeda disetiap rangkaian.

Pengujian tegangan pada setiap rangkaian dapat dilihat pada tabel 5.1:

**Tabel 5.1 Pengujian Tegangan**

NO	Blok Rangkaian	Tegangan Yang diinginkan	Tegangan Sebenarnya
1	<i>Adaptor power supply</i>	12 volt	11,8 volt
2	Arduino Uno	5 volt	4,5 volt
3	<i>Sensor Water Level</i>	5 volt	4,5 volt
4	<i>Turbidity Sensor</i>	5 volt	4,5 volt
5	Relay	5 volt	14,5 volt
6	LCD	5 volt	4,5 volt
7	Mini Pump	12 volt	11,8 volt

### 5.3.2 Pengujian *Turbidity* Sensor

Sensor *Turbidity* seperti yang sudah dijabarkan pada bab sebelumnya merupakan sensor yang dapat mengukur tingkat kekeruhan air, dengan menggunakan prinsip membaca pancaran cahaya dan sebaran partikel yang ada pada air tersebut.

Pengujian dilakukan setelah mengunduh program pada mikrokontroler dan dengan cara melihat output yang dihasilkan oleh sensor *Turbidity* pada LCD.



**Tabel 5.2 Pengujian Turbidity Sensor**

<b>Pengujian</b>	<b>Objek yang di uji</b>	<b>Hasil pembacaan sensor</b>	<b>Kesimpulan</b>
Pengujian 1	Air mineral	20 NTU	Baik
Pengujian 2	Air the	23 NTU	Baik
Pengujian 3	Air pewarna makanan	22 NTU	Baik
Pengujian 4	Air kopi	300 NTU	Baik
Pengujian 5	Air susu	45 NTU	Baik
Pengujian 6	Air keruh	72 NTU	Baik
Pengujian 7	Air kopi susu	313 NTU	Baik
Pengujian 8	Air lumpur	83 NTU	Baik

### 5.3.3 Pengujian Sensor *Water Level*

Sensor *Water Level* seperti yang sudah dijabarkan pada bab sebelumnya merupakan sensor yang dapat mengukur tingkat ketinggian air, dengan menggunakan prinsip membaca banyaknya air yang menyentuh garis pada sensor tersebut.

Pengujian dilakukan setelah mengunduh program pada mikrokontroler dan dengan cara melihat output yang dihasilkan oleh sensor *Water Level* pada LCD.

**Tabel 5.3 Pengujian Sensor *Water Level***

<b>Pengujian</b>	<b>Ketinggian air yang di uji</b>	<b>Hasil pembacaan sensor</b>	<b>Kesimpulan</b>
Pengujian 1	0,5 cm	LOW	Baik
Pengujian 2	1 cm	LOW	Baik
Pengujian 3	1,5 cm	LOW	Baik

Pengujian 4	2,5 cm	MEDIUM	Baik
Pengujian 5	3 cm	MEDIUM	Baik
Pengujian 6	3,5 cm	HIGH	Baik
Pengujian 7	4 cm	HIGH	Baik

### 5.3.4 Pengujian Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian kepada seluruh sensor yang digunakan, maka perlu dilakukan pengujian keseluruhan perangkat, dengan cara menjalankan perangkat pada kondisi yang sebenarnya.

Pengujian dilakukan setelah mengunduh program pada mikrokontroler dan dengan cara melihat output yang ditampilkan pada LCD.

**Tabel 5.4 Pengujian Keseluruhan**

Pengujian	Objek yang di uji	Hasil pembacaan sensor <i>Turbidity</i>	Hasil pembacaan sensor <i>Water Level</i>	Status mesin penguras	Status mesin pengisi	Kesimpulan
1	Air mineral	20 NTU	HIGH	MATI	MATI	Baik
2	Air teh	23 NTU	HIGH	MATI	MATI	Baik
3	Air kopi	300 NTU	HIGH	HIDUP	MATI	Baik
4	Air Susu	45 NTU	HIGH	HIDUP	MATI	Baik
5	Air kopi susu	313 NTU	HIGH	HIDUP	MATI	Baik
6	Air lumpur	83 NTU	HIGH	HIDUP	MATI	Baik
7	Air keruh	72 NTU	HIGH	HIDUP	MATI	Baik
8	Air mineral	19 NTU	LOW	MATI	HIDUP	Baik
9	Air lumpur	82 NTU	LOW	MATI	HIDUP	Baik

#### 5.4 ANALISA SISTEM SECARA KESELURUHAN

Untuk mendeteksi apabila terjadi kesalahan setelah uji coba, maka perlu dilakukan analisa rangkaian secara keseluruhan. Dari seluruh proses yang telah dilakukan, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat dikatakan bahwa alat ini dapat berfungsi sebagaimana yang penulis inginkan.

Masih terdapat beberapa masalah dan kekurangan pada alat yang telah dirancang, dimana vaktor yang menentukan kualitas air hanya berdasarkan kekeruhan saja. karena keterbatasan dari sensor yang digunakan.

Analisa dilakukan untuk menunjukkan bahwa alat yang dirancang ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Analisa ini dilakukan dengan cara menguji sistem yang telah dirancang pada kondisi yang sebenarnya, proses pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Ketika alat diaktifkan, maka sensor *Turbidity* akan langsung membaca tingkat kekeruhan, nilai yang didapat dari hasil pembacaan berupa nilai analog dan tegangan, nilai tersebut dikirimkan kepada mikrokontroller melalui port *Analog input*.
2. Setelah nilai diterima oleh mikrokontroller, nilai yang telah diterima tersebut akan segera dikalibrasi menggunakan rumus pada program yang telah di *Upload*.
3. Nilai yang telah dikalibrasi selanjutnya akan dimasukkan kedalam logika if, nilai tersebut akan menentukan tingkat dari kekeruhan air.

4. Setelah mikrokontroler menentukan bahwa nilai yang diterima merupakan nilai air keruh, selanjutnya mikrokontroler akan mengirimkan perintah kepada relay dari mesin penguras, untuk mengaktifkan mesin penguras.
5. Setelah mesin penguras aktif, sensor *Water Level* akan membaca tingkat ketinggian air, nilai yang didapat oleh sensor *Water Level* akan dikirimkan ke mikrokontroler.
6. Kemudian nilai yang diterima oleh mikrokontroler akan di kalibrasi sehingga didapatkan nilai dari ketinggian air yang sedang dikuras. Ketika air telah mencapai tingkat rendah. Mikrokontroler akan mengirimkan perintah kepada relay untuk mematikan mesin penguras, dan mengaktifkan mesin pengisi.
7. Setelah mesin pengisi aktif, sensor *Water Level* akan membaca kembali tingkat ketinggian dari air yang di isi. Setelah tingkat air mencapai ketinggian maksimum, maka mikrokontroler akan mengirim perintah untuk mematikan mesin pengisi.